

PAT-NO: JP402005734A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02005734 A

TITLE: METHOD FOR CONTROLLING AUXILIARY AIR FEEDING DEVICE OF  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: January 10, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IKEDA, YUJI

SANO, YUKINORI

KASHIWATANI, MINEO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

HITACHI AUTOMOT ENG CO LTD

N/A

APPL-NO: JP63154768

APPL-DATE: June 24, 1988

INT-CL (IPC): F02D041/16

US-CL-CURRENT: 123/26, 123/585

ABSTRACT:

PURPOSE: To carry out correction in line with change in environment without using an intake air temperature sensor and an atmospheric pressure sensor by correcting the operating quantity of an auxiliary air feeding device according to the ratio between an estimated air quantity calculated from engine speed and a throttle opening and a mass flow rate.

CONSTITUTION: An auxiliary air feeding device 5 feeds auxiliary air by bypassing a throttle valve 14. Engine speed is obtained from a crank angle sensor 14. An estimated air quantity Qat is obtained (201) from a throttle valve opening Tvo and the engine speed Ne. Also, by obtaining the basic value QDAT of an air density coefficient QADEN from a water temperature Tw, the air density coefficient QADEN is renewed (202) according to the ratio between an intake air quantity Qa measured by an air flow meter 3 and the estimated air quantity Qat. The estimated air quantity is corrected by the air density coefficient to determine the operating quantity of the auxiliary air feeding device. Thereby, control with high responsiveness and stability can be carried out.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-5734

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月10日

F 02 D 41/16

A

8820-3G

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全6頁)

⑭ 発明の名称 内燃機関用補助空気供給装置の制御方法

⑮ 特 願 昭63-154768

⑯ 出 願 昭63(1988)6月24日

⑰ 発 明 者 池 田 勇 次 茨城県勝田市大字東石川西古内3085番地5 日立オートモ  
ティブエンジニアリング株式会社内

⑰ 発 明 者 佐 野 行 則 茨城県勝田市大字東石川西古内3085番地5 日立オートモ  
ティブエンジニアリング株式会社内

⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑰ 出 願 人 日立オートモティブエ  
ンジン  
エンジニアリング株式会  
社  
茨城県勝田市大字東石川西古内3085番地5

⑰ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関用補助空気供給装置の制御方法

2. 特許請求の範囲

1. 内燃機関用の補助空気を、絞り弁をバイパス  
させて供給する装置を制御するために空気密度  
を検出する手段として、

(a) 吸気質量空気量を検出するセンサと、エ  
ンジン回転数を検出するセンサと、絞り弁開  
度を検出するセンサとを設け、

(b) 質量空気量センサによつて吸入空気量 $Q_a$   
を検出し、

(c) 回転数センサの出力信号と絞り弁開度セン  
サの出力信号とに基づいて吸入空気量 $Q_a$ を  
推定し、

(d) 上記 $Q_a$ と $Q_{a1}$ との比に基づいて空気密度  
の変化を算出し、

(e) 上記の算出空気密度変化に基づいて補助空  
気供給装置の作動量を補正することを特徴と  
する、内燃機関用補助空気供給装置の制御方

法。

2. 前記の補助空気供給装置は温度センサを備え  
たものとし、前記 $Q_a$ と $Q_{a1}$ との比の基本値を、  
上記温度センサの検出信号を用いて算出するこ  
とを特徴とする、請求項1に記載した内燃機関  
用補助空気供給装置の制御方法。

3. 前記 $Q_a$ と $Q_{a1}$ との比の値を、フィルタリン  
グ処理によつて更新することを特徴とする、請  
求項1又は同2に記載した内燃機関用補助空気  
供給装置の制御方法。

4. 前記の更新は、機関の運転状態に応じて制限  
されることを特徴とする、請求項1乃至同3の  
内の何れか1つに記載した内燃機関用補助空気  
供給装置の制御方法。

5. 前記の制限は、機関状態に応じて最大、最小  
の制限が行われるものであることを特徴とする。  
請求項1乃至同4の内の何れか1つに記載され  
た内燃機関用補助空気供給装置の制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃機関用燃焼空気の1部を補助空気として、絞り弁をバイパスさせて供給する装置の制御方法に関するものである。

#### 〔従来の技術〕

この種の技術に関しては、特開昭61-201851号が公知である。

上記の公知技術においては、吸気温度センサや大気圧センサを用いて環境条件の変化を検知し、空気密度補正を行っている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

上記公知技術に係る補助空気供給装置の制御方法は、大気圧センサや吸気温度センサを必要とするため、製造コストが高価であり、またセンサ設置場所により検出値が左右されることから設置場所を十分検討する必要もあつて設計の自由度が狭められ、空気密度補正を採用する際には、価格、使い勝手に問題があつた。

本発明の目的は、吸気温度センサや大気圧センサを設置する事なく、環境変化に応じた補正が行える補助空気供給装置の制御方法を提供することにある。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。

エアクリーナ12を通った吸入空気量は、バイパス通路を経てエアフロメータ3によつて計測される。燃料タンク10内の燃料は燃料ポンプ8によつて加圧され、プレツシヤレギュレータ11によつて調圧され、インジェクタ2から噴射される。ワックス13は水温によつて絞り弁14の開度を増減させる。5は補助空気供給装置であり、絞り弁14をバイパスさせて補助空気を供給する。又、クランク角センサ15の出力であるREF信号の周期からエンジン回転数を求めるとともに、REF信号を基準にしてコントロールユニットから点火コイル9へ点火信号を送る。

4は絞り弁開度センサ、6は水温センサ、7はO<sub>2</sub>センサである。コントロールユニット1は、吸入空気量信号、絞り弁開度信号、エンジン回転数信号、O<sub>2</sub>センサ信号、及び水温信号を入力し、インジェクタ駆動信号や補助空気供給装置の駆動

ある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記の目的は、エンジン回転数を絞り弁開度によつて推定空気量 $Q_{a1}$ を計算し、その値を質量流量センサ（以下エアフロメータと称す）の検出値 $Q_a$ との比で補助空気供給装置の作動量を補正することにより達成される。

#### 〔作用〕

上記の手段を用いて、エンジン回転数を絞り弁開度とに基づいて吸入空気の体積流量を算出し、1気圧における質量流量 $Q_{a1}$ に換算する。一方、エアフロメータにより実際の質量流量 $Q_a$ を検出する。よつて $Q_a/Q_{a1}$ は空気密度相当となる。また内燃機関の出力は燃料と空気との燃焼によつて生じることより、空気の質量流量と燃料流量とを適切に制御することによつて良好な燃焼状態を保ちつつ出力を制御できる。このことから補助空気供給装置の作動量（吸入空気の通路面積の増減）を $Q_a/Q_{a1}$ の比で補正することによつて吸入空気量を適切に制御できる。

信号等を出力する。

第3図に、本実施例のメインフローを示す。前記クランク角センサ15の出力であるREF信号毎にREF信号の周期時間であるTデータを読み込み（フロー301）、2.56ms毎に前記エアフロメータの出力であるHWVを読み込むと共に、HWVによる吸入空気量 $Q_a$ の検索を行い、10ms毎に前記インジェクタ2の駆動出力である通常燃料噴射パルス幅Ti及び割込み噴射パルス幅TACCの計算を行う（フロー303）。20ms毎に点火時期ADVを計算し（フロー304）、40ms毎に補助空気供給装置を駆動するデューティ出力を計算し、（フロー305）、80ms毎に空気密度に応じて変化する空気密度係数QADENの計算を行い（フロー306）、そして160ms毎に前記水温センサ6の出力であるTWVの読み込みとTWVによる水温テーブルの検索（フロー307）を行なう。

第2図は本実施例のブロック線図を示す。詳細は、第7図、第12図で説明するが、水温Tw、

絞り弁開度  $T_{vo}$ 、エンジン回転数  $N_e$  から、必要とする補助空気量を求める (203)。又、絞り弁開度  $T_{vo}$  とエンジン回転数  $N_e$  とから推定空気量  $Q_{a1}$  を求める (201)。又、水温  $T_w$  から空気密度係数  $QADEN$  の基本値  $QDAT$  を求めエアフロメータから計量された吸入空気量  $Q_a$  と前記推定空気量  $Q_{a1}$  との比により空気密度係数  $QADEN$  を更新する (202)。前記補助空気量は、前記空気密度係数により補正され、最終的な補助空気供給装置の作動量を決定し (204)、作動量に見合った駆動信号をデューティ出力 (205) する。

第7図は、前記メインフローの40ms毎に計算されるデューティ出力のフローチャートを示す。又、第8図、第9図、第10図、第11図はマップデータとして、予めコントロールユニット内に記憶されていて、必要に応じて検索される。エンジン回転数  $N_e$ 、水温  $T_w$ 、絞り弁開度  $T_{vo}$ 、スタートスイッチの状態 (ON又はOFF) を読み込み (フロー701)、水温  $T_w$  に応じて、アイ

ドル時の目標エンジン回転数  $N_r$  を検索し (フロー702)、ISC基本空気量  $ISCL$  を検索する (フロー703)。

スタートスイッチの状態がONであれば始動時と判定し (フロー704)、水温  $T_w$  によりISC始動時増分空気量  $ISCSST$  を検索・設定する (フロー705)。次に、スタートスイッチがONからOFFとなつてから所定の時間内であれば (フロー706) 前記  $ISCSST$  を時間の経過とともに減少させる (フロー707)。所定の時間経過以後は、 $ISCSST=0$  とする。又スタートスイッチがOFFでエンジン回転数や絞り弁開度等が所定の条件 (例えば、エンジン回転数及び絞り弁開度が所定の値以下など) を満たした時フィードバック条件成立と判断し (フロー708)、ISCフィードバック空気量  $ISCI$  を設定する (フロー709)。前記  $ISCI$  は、前記目標エンジン回転数  $N_r$  と実際のエンジン回転数  $N_e$  との差により空気量を定める。又、減速中であることを判定するような条件を設定し、上記条件を満たしたとき (フロー710)、ISCダッシュポット空気量  $ISCDP$  を設定する (フロー711)。次に必要なISC空気量の総和である  $ISCSS$  を求める。 $ISCSS$  は前記の  $ISCSST$ 、 $ISCI$ 、 $ISCDP$ 、 $ISCL$  の和とする (フロー712)。次に、後で述べるが第12図で求めた空気密度係数  $QADEN$  により前記  $ISCSS$  を次式にて補正する (フロー713)。

$$ISCSO = ISCSS / QADEN$$

次にISC空気量  $ISCSO$  から第10図のテーブルを検索し、ISC空気量に見合った補助空気供給装置に流すべき電流値を求める (フロー714)。次に前記電流値が流れるようなデューティ出力を求め (フロー715) 補助空気供給装置の駆動信号としてデューティを出力する (フロー716)。ここでデューティとは、補助空気供給装置への通電時間と非通電時間の和64msに対する通電時間の割合を示したものである。

第12図は、80ms毎に計算される空気密度係数  $QADEN$  のフローチャートを示す。第5図

及び第6図は予めコントロールユニット内に記憶されているデータであり、必要に応じて検索される。第5図は第4図に示すように絞り弁開度  $T_{vo}$  とエンジン回転数  $N_e$  の2つの軸を持つマップの形で前記コントロールユニットに記憶されている。始めにエンジン回転数  $N_e$ 、水温  $T_w$ 、絞り弁開度  $T_{vo}$  及び、エアフロメータによつて計量された吸入空気量  $Q_a$  を読み込み (フロー1201)、水温  $T_w$  に応じて第6図のテーブルより空気密度係数の基本値  $QDAT$  を検索する (フロー1202)。次に、エンジン回転数  $N_e$  と絞り弁開度  $T_{vo}$  等により更新条件を設定し、条件成立時 (フロー1203) 以下のように更新する (フロー1204)。エンジン回転数  $N_e$  と絞り弁開度  $T_{vo}$  より第4図のマップを検索し、推定空気量  $Q_{a1}$  を求める。次にエアフロメータにて計量された  $Q_a$  と前記推定空気量  $Q_{a1}$  とを用い下式にて更新する。

$$QADEN = KQ(新) \times QADEN$$

$$KQ(新) = (Q_a - Q_{a1} \times QADEN) \times K + KQ(旧)$$

ここではKはフィルタリング係数である。

更新された空気密度係数 $QADEN$ は、水温 $T_w$ により第6図に示すテーブルを検索し、上限値を $DMAX$ 、下限値を $DMIN$ に制限される。

〔発明の効果〕

本発明によれば、高価な吸気温センサや大気圧センサを用いなく、しかも環境条件の変化に左右されることなく、目標となる補助空気量を内燃機関に供給でき、応答性、安定性の高い制御を実現できる。

1…コントロールユニット、3…エアフローセンサ、4…絞り弁開度センサ、5…補助空気供給装置、6…水温センサ、15…クランク角センサ。

代理人 弁理士 小川勝男

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のシステム構成図である。第2図は、上記実施例のブロック図、第3図は同実施例のメインフローを示す。

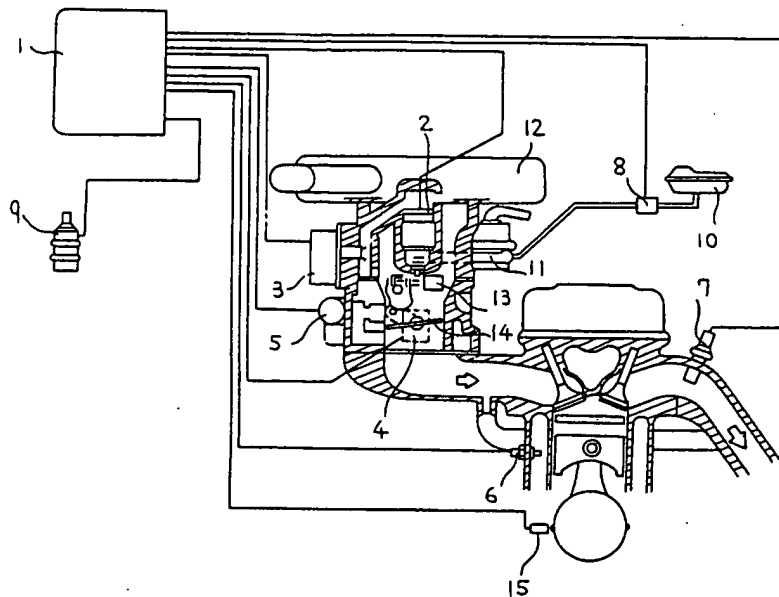
第4図乃至第6図はコントロールユニットに記憶されているマップデータを示す図表である。

第7図は前記実施例のフローチャートである。

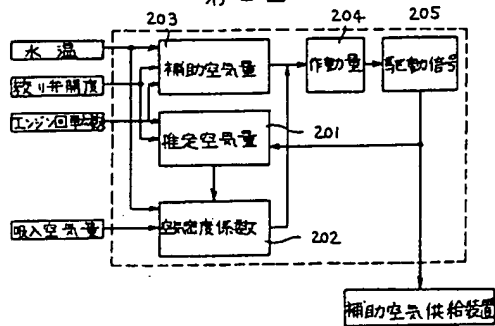
第8図乃至第11図はコントロールユニットに記憶されているマップデータを示す図表である。

第12図は本発明方法の1実施例におけるフローチャートである。

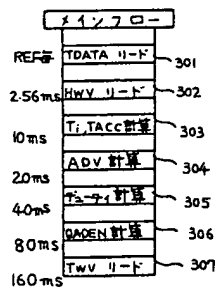
第1図



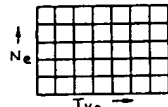
第2図



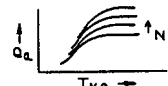
第3図



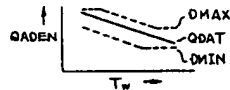
第4図



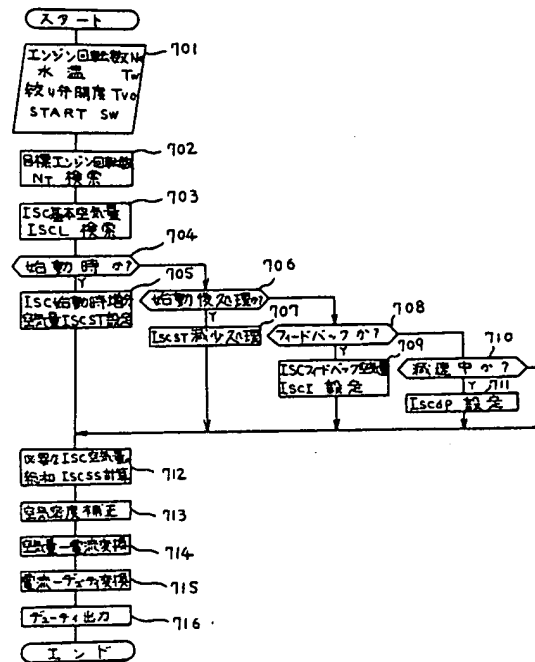
第5図



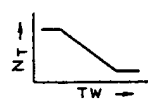
第6図



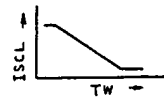
第7図



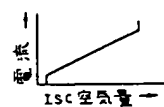
第8図



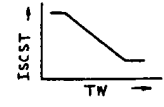
第9図



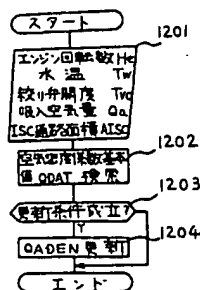
第10図



第11図



第12図



特開平2-5734(6)

第1頁の続き

⑫発 明 者 柏 谷 峰 雄 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和  
工場内